

P17, L1

FOS-517  
IDS

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-224793

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	
H 0 4 N	7/30	H 0 4 N	7/133 Z
G 0 6 T	1/00		1/41 B
H 0 4 N	1/41	G 0 6 F	15/66 B
	7/08	H 0 4 N	7/08 Z
	7/081		

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-27815

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月12日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 中野 裕隆

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

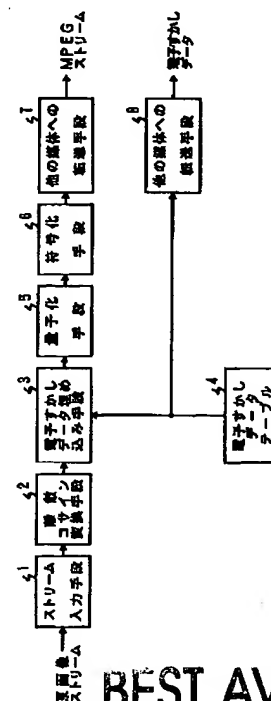
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 画像データエンコードシステム

(57) 【要約】

【課題】 電子すかしデータを埋め込むエンコードシステムにおいて、埋め込んだ電子すかしデータを特定することのできるエンコードシステムを提供する。

【解決手段】 原画像を離散コサイン変換する離散コサイン変換手段2と、離散コサイン変換手段で変換されたデータに電子すかしデータを挿入する電子すかしデータ埋め込み手段3と、電子すかしデータ埋め込み手段から出力されたデータを量子化する量子化手段5と、量子化手段によって量子化されたデータを符号化する符号化手段6と、符号化されたデータを他の媒体へ転送する手段7と、前記電子すかしデータ埋め込み手段で埋め込まれた電子すかしデータを他の媒体へ転送する手段8とを有する。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル画像に識別データ（電子すかしデータ）を挿入するエンコードシステムであり、原画像を離散コサイン変換する離散コサイン変換手段と、離散コサイン変換手段で変換されたデータに電子すかしデータを挿入する電子すかし埋め込み手段と、電子すかし埋め込み手段から出力されたデータを量子化する量子化手段と、量子化手段によって量子化されたデータを符号化する符号化手段と、符号化されたデータを第1の媒体へ転送する第1の転送手段と、前記電子すかし埋め込み手段で埋め込まれた電子すかしデータを第2の媒体へ転送する第2の転送手段を有することを特徴とする画像データエンコードシステム。

【請求項2】 前記第2の転送手段が、蓄積系メディアに書き込む装置で構成された請求項1記載の画像データエンコードシステム。

【請求項3】 前記第2の転送手段が、ネットワーク系メディアに送信する装置で構成された請求項1記載の画像データエンコードシステム。

【請求項4】 前記第2の転送手段が、無線系メディアに送信する装置で構成された請求項1記載の画像データエンコードシステム。

【請求項5】 前記第1の転送手段により前記符号化されたデータが転送されてくる媒体と、前記第2の転送手段により前記電子すかしデータが転送されてくる媒体とは同一媒体であることを特徴とする請求項1から4に記載の画像データエンコードシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はデジタル画像の分野に関し、特にデジタル画像に特殊な情報を持つ識別データ（電子すかしデータ）を埋め込むシステムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、デジタル画像の違法な複製が問題となっている。

【0003】違法な複製を防止するために、デジタル画像データを暗号化し、正当な暗号解読キーを持つ再生システムのみが、暗号化されたデジタル画像データを再生できるシステムが考えられている。しかし、ひとたび暗号を解読されてしまうと、以降の複製を防止することはできない。

【0004】そこで、デジタル画像の不正な使用、及び複製を防止するために、デジタル画像そのものに特殊な情報（以下この情報のことを電子すかしデータと呼ぶ）を埋め込む方法が考えられている。

【0005】このような、デジタル画像に対する電子すかしデータとして、可視な電子すかしデータ、及び不可視な電子すかしデータの2種類が考えられている。

【0006】可視な電子すかしデータは、画像に対して特殊な文字、あるいは記号等を合成して視覚的に感知で

きるようにしたものであり、画質の劣化を招くが、デジタル画像の利用者に対して、不正な流用の防止を視覚的に訴える効果がある。

【0007】可視な電子すかしデータの埋め込みの一例が、特開平8-241403号公報に示されている。この方法においては、元になる画像に対して可視な電子すかしデータを合成する際、電子すかしデータの不透明な部分に対応する画素の輝度のみを変化させ、色成分は変化させないようにして電子すかしデータを原画像に合成している。この際、画素の輝度成分の変化させるスケールリング値は、色成分、乱数、電子すかしデータの画素の値等によって決定されている。

【0008】また、不可視な電子すかしデータは、画質を劣化させないように配慮して、電子すかしデータを画像に埋め込んだものであり、画質の劣化が視覚的には感知できないことが特徴である。

【0009】この電子すかしデータとして著作権者の識別が可能な特殊な情報を埋め込んでおけば、違法な複製が行われた後でも、この電子すかしデータを検出することにより著作権者を特定することが可能である。また、複製不可情報を埋め込んでおけば、例えば再生装置がその複製不可情報を検出した際に、使用者に複製禁止データであることを通知したり、再生装置内の複製防止機構を動作させて、VTR等への複製を制限することが可能である。

【0010】不可視な電子すかしデータの、デジタル画像への埋め込み方法の一つとしては、画素データの最下位ビット等の画質への影響の少ない部分に電子すかしデータとして特殊な情報を埋め込む方法がある。しかし、この方法に対しては、画像から電子すかしデータを取り除くことは容易である。例えば、低域通過フィルタを用いれば画素のLSBの情報は失われることになる。また、画像圧縮処理はこのような画質に影響の少ない部分の情報量を落とすことによりデータ量の削減をはかっているため、画像処理により電子すかしデータが失われることになる。従って、電子すかしデータの再検出が困難となるという問題があった。

【0011】そこで、画像を周波数変換し、周波数スペクトラムに電子すかしデータを埋め込む方法が提案されている（日経エレクトロニクス 1996. 4. 22 (No. 660) 13ページ）。この方法においては、周波数成分に電子すかしデータを埋め込むので、圧縮処理やフィルタリング等の画像処理に対しても電子すかしデータが失われることはない。また、電子すかしデータとして正規分布に従う乱数を採用することで、電子すかしデータ同士の干渉を防ぎ、画像全体に大きな影響を及ぼすことなく電子すかしデータを破壊することを困難にしている。

【0012】図6を参照すると、この方法における電子すかしデータの埋め込み方法につき説明する。まず原画

## 3

像データを離散コサイン変換(DCT:Discrete Cosine Transformation)手段520を用いて周波数成分に変換する。そして、周波数領域で高い値を示すデータを $n$ 個選び、 $f(1)$ 、 $f(2)$ 、 $\dots$ 、 $f(n)$ とし、電子すかしデータ510 $w(1)$ 、 $w(2)$ 、 $\dots$ 、 $w(n)$ を平均0、分散1である正規分布より選び、電子すかしデータ埋め込み手段で、 $F(i) = f(i) + \alpha |f(i)| * w(i)$ を各 $i$ について計算する。ここで $\alpha$ はスケーリング要素である。最後に $f(i)$ の代わりに $F(i)$ を置き換えた周波数成分から電子すかしデータが埋め込まれた画像データを逆離散コサイン変換により得る。

【0013】電子すかしデータの検出は以下の方法で行う。この検出方法においては、元の画像、及び電子すかしデータ候補 $w(i)$ (但し $i=1, 2, \dots, n$ )が既知でなければならない。

【0014】図7を参照すると、まず、電子すかしデータ入り画像を離散コサイン変換手段620を用いて周波数成分 $F(1)$ 、 $F(2)$ 、 $\dots$ 、 $F(n)$ に変換し、また原画像データを離散コサイン変換手段610で、周波数成分 $f(1)$ 、 $f(2)$ 、 $\dots$ 、 $f(n)$ に変換する。 $f(i)$ 及び $F(i)$ により、電子すかしデータ $W(i)$ を $W(i) = (F(i) - f(i)) / f(i)$ により計算して抽出する。次に $w(i)$ と $W(i)$ の統計的類似度を内積計算手段640でベクトルの内積を利用して、 $C = W * w / (WD * wD)$ により計算する。ここで、 $W = (W(1), W(2), \dots, W(n))$ 、 $w = (w(1), w(2), \dots, w(n))$ 、 $WD =$ ベクトル $W$ の絶対値、 $wD =$ ベクトル $w$ の絶対値である。統計的類似度 $C$ がある特定の値以上である場合には該当電子すかしデータが埋め込まれていると判定する。

【0015】上記の方法を用いて電子すかしデータを画像に埋め込んでおけば、原画像データを所有している著作家が、違法な複製と思われるデジタル画像データに対して検出処理を行う場合に有効である。

【0016】この方法を用いた画像データエンコードシステムの従来例を図5に示す。原画像ストリームがストリーム入力手段1へと入力され、入力された原画像ストリームは、離散コサイン変換(DCT:Discrete Cosine Transformation)手段2で時間領域から周波数領域に直交変換される。電子すかしデータ埋め込み手段3では、離散コサイン変換手段2で周波数領域に変換されたデータに、電子すかしデータテーブル4に格納されている電子すかしデータを挿入する。電子すかしデータが挿入されたデータは量子化手段5で量子化される。量子化されたデータは符号化手段6において符号化され、他の媒体への転送手段7によって他の媒体及び端末へ転送される。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のエンコ

## 4

ードシステムは、電子すかしデータの挿入されたMPEGストリームのみを出力するので、電子すかしデータそのものを直接知ることができない。したがって、挿入する電子すかしデータをあらかじめ定めておかないと作成者にもどの電子すかしデータを使用したかがわからなくなり、デコード時に電子すかしデータの検出に手間がかかるという問題があった。たとえば、原画像データを格納するCD-ROMの販売ルート毎に電子すかしデータを変更しようとする、この販売ルート毎に異なる電子すかしデータをセットする必要性が生じ、製造管理に手間がかかることとなる。

【0018】本発明の目的は、電子すかしデータを埋め込むエンコードシステムにおいて、埋め込んだ電子すかしデータを特定することのできるエンコードシステムを提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明の画像データエンコードシステムは、原画像を離散コサイン変換する離散コサイン変換手段と、離散コサイン変換手段で変換されたデータに電子すかしデータを挿入する電子すかし埋め込み手段と、電子すかし埋め込み手段から出力されたデータを量子化する量子化手段と、量子化手段によって量子化されたデータを符号化する符号化手段と、符号化されたデータを他の媒体へ転送する手段を有し、前記電子すかし埋め込み手段で埋め込まれた電子すかしデータを他の媒体へ転送する手段を有する。

【0020】電子すかしデータが挿入されたMPEGストリームとともに、挿入された電子すかしデータも出力される。このため、挿入する電子すかしデータをあらかじめ定めておく必要がない。

【0021】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0022】図1を参照すると、本発明の一実施形態は、原画像ストリームを入力するストリーム入力手段1と、入力された原画像データを時間領域から周波数領域へと変換を行う離散コサイン変換(DCT:Discrete Cosine Transformation)手段2と、離散コサイン変換手段2で周波数領域に変換されたデータに電子すかしデータを挿入する電子すかしデータ埋め込み手段3と、電子すかしデータ埋め込み手段3で挿入する電子すかしデータが格納された電子すかしデータテーブル4と、電子すかしデータ埋め込み手段3から出力されたデータを量子化する量子化手段5と、量子化手段5で量子化されたデータを符号化し、MPEGデータを生成する符号化手段6と、符号化手段6で作成されたMPEGストリームを他の媒体に転送する手段7と、電子すかしデータ埋め込み手段3で挿入された電子すかしデータを他の媒体に転送する手段8とを有する。

## 5

【0023】なお、これら離散コサイン変換手段2、電子すかしデータ埋め込み手段3、量子化手段5、符号化手段6、他の媒体への転送手段7、8は、CPUと、このCPUに上述した動作を行わせるためのプログラムを格納した記録媒体で構成することもできる。

【0024】次に図1の動作について説明する。

【0025】原画像ストリームがストリーム入力手段1へ入力され、入力された原画像ストリームは離散コサイン変換(DCT: Discrete Cosine Transformation)手段2で時間領域から周波数領域に直交変換される。電子すかしデータ埋め込み手段3では、離散コサイン変換手段2で周波数領域に変換されたデータに電子すかしデータテーブル4の電子すかしデータを挿入する。この電子すかしデータ埋め込み手段の構成は、図6に示したとおりである。

【0026】電子すかしデータ埋め込み手段3から出力されたデータは量子化手段5で量子化され、量子化されたデータは符号化手段6において符号化され、MPEGストリームとなる。生成されたMPEGストリームは他の媒体への転送手段7により、媒体及び端末へ転送される。

【0027】電子すかしデータ埋め込み手段3で挿入された電子すかしデータは、たとえば、他の媒体の製造番号などとともに他の媒体への転送手段8により、媒体及び端末へ転送される。

【0028】ここで、他の媒体への転送手段7、8によりデータが転送される媒体は、両者が異なる媒体の場合と、両者が同一の媒体の場合とがある。

【0029】まず、両者の媒体が異なる場合につき説明する。この場合には、MPEGストリームが転送される媒体には、電子すかしデータは転送されない。電子すかしデータは、MPEGストリームが転送される媒体とは別の媒体に、転送手段7の転送先を示すデータとともに転送される。

【0030】後述するとおり、他の媒体への転送手段7としては、CD-ROM等の記録媒体への記録装置、有線ネットワークへのアクセス手段、無線回線へのアクセス手段等が使用できる。また、他の媒体への転送手段7としても、記録媒体への記録装置、有線ネットワークへのアクセス手段、無線回線へのアクセス手段等を用いることができる。

【0031】例えば、転送手段7として、CD-ROM等の蓄積系記録媒体を用い、転送手段8として製造管理データ等を蓄えておく媒体、例えば、磁気ディスク装置を用いた場合には、CD-ROM等の製造番号とともに、電子すかしデータがこの磁気ディスク装置に転送される。また、転送手段7として、CD-ROM等の蓄積系記録媒体を用い、転送手段8として製造管理データ等を蓄えておくセンターへ有線ネットワークへのアクセス手段、無線回線へのアクセス手段を用いる場合には、C

## 6

D-ROM等の製造番号とともに、電子すかしデータが有線ネットワークや無線回線を用いてセンターに転送される。

【0032】また、ビデオオンデマンド方式のように、ユーザの要求により、転送手段7が有線ネットワークや無線回線を介してユーザにMPEGストリームを転送する場合には、製造管理データ等を蓄えておく磁気ディスクに相手先アドレスとともに電子すかしデータを転送したり、あるいは、有線ネットワークや無線回線を介して、センターに相手先アドレスと電子すかしデータとを転送する。このように、センター等に、CD-ROM等の製造番号と電子すかしデータとの対応表あるいは相手先アドレスと電子すかしデータとの対応表を蓄積しておけば、ユーザ所有のMPEGストリームが不正コピーか否かを調査する者は、対応表により電子すかしデータを容易に得ることができる。

【0033】次に、転送手段7、8がデータを転送する相手が同一の媒体である場合について説明する。この場合には、MPEGストリームとともに電子すかしデータもこの媒体に転送される。このように、電子すかしデータがMPEGストリームとともに、ユーザ所有の蓄積媒体に記録されていれば、その蓄積媒体が不正コピーであるか否かを調査しようとする者は、その記録媒体から電子すかしデータを得ることができるので、対応表をいちいち参照する必要がないので、対応表を持ち歩く必要がなく、不正コピーの調査をスムーズに行うことができる。このとき、MPEGストリームとともに転送されるすかしデータは、暗号化されていることが好ましい。また、MPEGストリームと電子すかしデータがともに転送される媒体が、CD-ROMのような蓄積系媒体の場合には、MPEGデータとしてはアクセスできない領域に書き込まれることが、MPEGデータの再生動作に何の影響も与えないという意味で好ましい。

【0034】次に本発明の第1の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

【0035】図2を参照すると、原画像ストリームがストリーム入力処理器10へ入力され、入力された原画像ストリームは離散コサイン変換(DCT: Discrete Cosine Transformation)器20で時間領域から周波数領域に直交変換される。電子すかしデータ埋め込み器30では、離散コサイン変換器20で周波数領域に変換されたデータに電子すかしデータテーブル40の電子すかしデータを挿入する。

【0036】電子すかしデータ埋め込み器30から出力されたデータは量子化器50で量子化され、量子化されたデータは符号化器60において符号化され、MPEGストリームとなる。生成されたMPEGストリームは蓄積系処理器71により、光磁気ディスク等の蓄積メディアに蓄積される。

【0037】電子すかしデータテーブル40には複数の

電子すかしデータが格納されている。このうちの一つの電子すかしデータが、電子すかしデータ埋め込み器30で挿入される。このとき挿入された電子すかしデータは、蓄積系処理器81により、蓄積メディアに蓄積される。

【0038】次に本発明の第2の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

【0039】図3を参照すると、原画像ストリームがストリーム入力処理器10へ入力され、入力された原画像ストリームは離散コサイン変換(DCT:Discrete Cosine Transformation)器20で時間領域から周波数領域に直交変換される。電子すかしデータ埋め込み器30では、離散コサイン変換器20で周波数領域に変換されたデータに電子すかしデータテーブル40の電子すかしデータを挿入する。

【0040】電子すかしデータ埋め込み器30から出力されたデータは量子化器50で量子化され、量子化されたデータは符号化器60において符号化され、MPEGストリームとなる。生成されたMPEGストリームはネットワーク系処理器72により、ネットワーク系回線へ転送される。

【0041】電子すかしデータテーブル40には複数の電子すかしデータが格納されている。このうちの一つの電子すかしデータが、電子すかしデータ埋め込み器30で挿入される。このとき挿入された電子すかしデータは、ネットワーク系処理器82により、ネットワーク系回線へ転送される。

【0042】次に本発明の第3の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

【0043】図4を参照すると、原画像ストリームがストリーム入力処理器10へ入力され、入力された原画像ストリームは離散コサイン変換(DCT:Discrete Cosine Transformation)器20で時間領域から周波数領域に直交変換される。電子すかしデータ埋め込み器30では、離散コサイン変換器20で周波数領域に変換されたデータに電子すかしデータテーブル40の電子すかしデータを挿入する。

【0044】電子すかしデータ埋め込み器30から出力されたデータは量子化器50で量子化され、量子化されたデータは符号化器60において符号化され、MPEGストリームとなる。生成されたMPEGストリームは無線メディア系処理器73により、無線系回線へ転送される。

【0045】電子すかしデータテーブル40には複数の電子すかしデータが格納されている。このうちの一つの電子すかしデータが、電子すかしデータ埋め込み器30で挿入される。このとき挿入された電子すかしデータは、無線メディア系処理器83により、無線系回線へ転送される。

【0046】

【発明の効果】電子すかしデータが挿入されたMPEGストリームとともに、挿入された電子すかしデータも出力されるので、挿入する電子すかしデータの管理が簡単になるという効果がある。

【0047】また、あらかじめ複数の電子すかしデータを用意しておき、それらの中から画像に応じて、ある電子すかしデータを挿入するといったことにも簡単に対応できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施例を示すブロック図である。

【図3】本発明の第2の実施例を示すブロック図である。

【図4】本発明の第3の実施例を示すブロック図である。

【図5】従来技術を説明するための図である。

【図6】電子すかしデータの埋め込み方法を説明するための図である。

【図7】電子すかしデータの検出方法を説明するための図である。

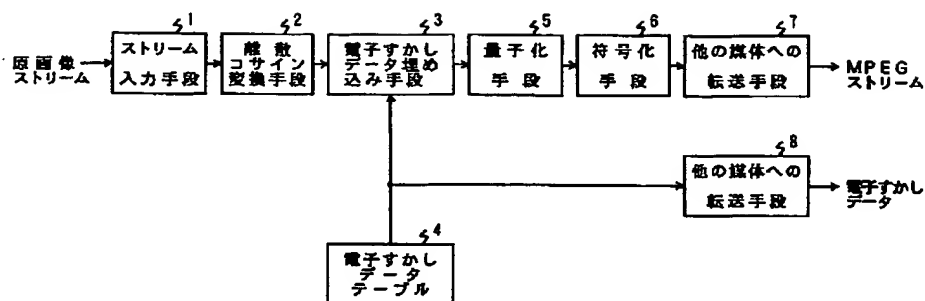
【符号の説明】

- |     |                |
|-----|----------------|
| 1   | ストリーム入力手段      |
| 2   | 離散コサイン変換手段     |
| 3   | 電子すかしデータ埋め込み手段 |
| 4   | 電子すかしデータテーブル   |
| 5   | 量子化手段          |
| 6   | 符号化手段          |
| 7   | 他の媒体への転送手段     |
| 8   | 他の媒体への転送手段     |
| 10  | ストリーム入力処理器     |
| 20  | 離散コサイン変換器      |
| 30  | 電子すかしデータ埋め込み器  |
| 40  | 電子すかしデータテーブル   |
| 50  | 量子化器           |
| 60  | 符号化器           |
| 71  | 蓄積系処理器         |
| 72  | ネットワーク系処理器     |
| 73  | 無線メディア系処理器     |
| 81  | 蓄積系処理器         |
| 82  | ネットワーク系処理器     |
| 83  | 無線メディア系処理器     |
| 510 | 電子すかしデータ       |
| 520 | 離散コサイン変換手段     |
| 530 | 電子すかしデータ埋め込み手段 |
| 531 | 定数             |
| 532 | 乗算器            |
| 533 | 乗算器            |
| 534 | 加算器            |
| 610 | 離散コサイン変換手段     |

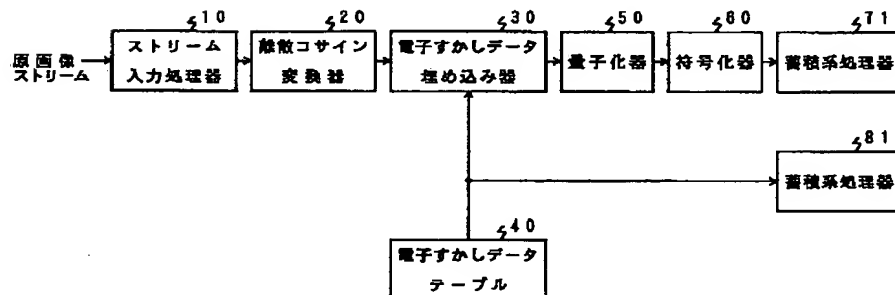
620 離散コサイン変換手段  
 630 電子すかしデータ抽出手段  
 631 減算器  
 632 除算器

640 内積計算手段  
 650 電子すかしデータ  
 660 統計的類似度判定手段

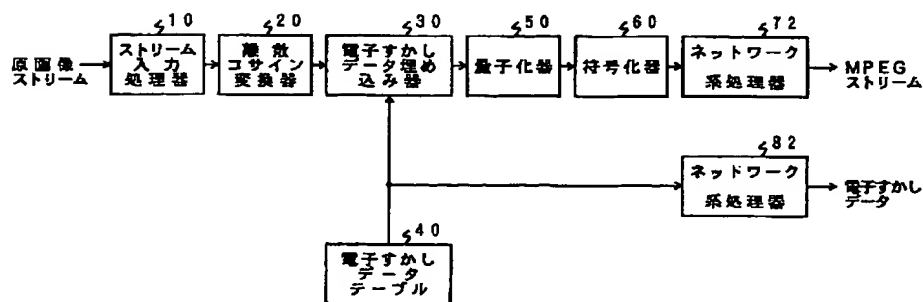
【図1】



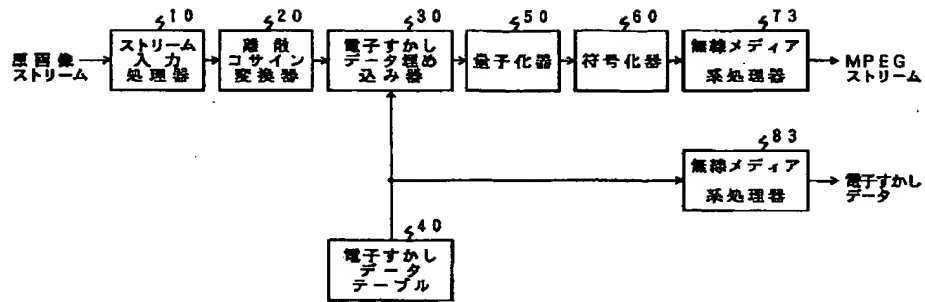
【図2】



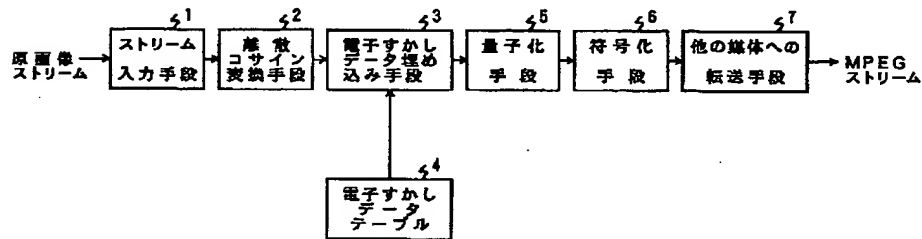
【図3】



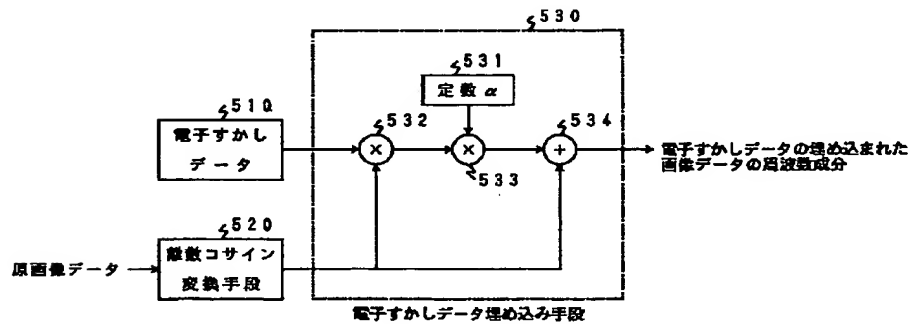
【図4】



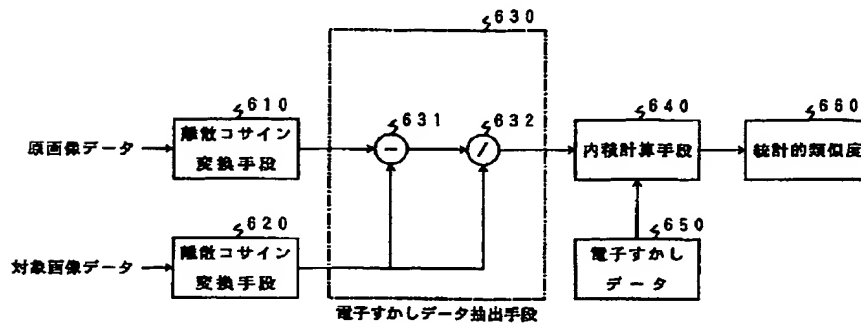
【図5】



【図6】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**